

**NUEVAS TECNOLOGIAS EN PEQUEÑAS EMPRESAS  
CHILENAS: DIFUSION E IMPACTO**

Marco Dini y Martine Guerguil\*  
Unidad Conjunta CEPAL/ONUDI de  
Desarrollo Industrial y Tecnológico  
División de Desarrollo Productivo y Empresarial

**Documento de Trabajo No. 19 \*\***  
Abril de 1993

7 - JUL 1993

- \* El señor Dini es Consultor de la CEPAL y la señora Guerguil es funcionaria de la misma Organización. Los autores agradecen los comentarios de los señores Robert Devlin, Jorge Katz, Wilson Peres y Joseph Ramos a una versión anterior de este trabajo. Sin embargo, las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las otras personas mencionadas o de la Organización.
- \*\* Los trabajos incluidos en esta serie tienen por finalidad dar a conocer los resultados de las investigaciones en la CEPAL en forma preliminar a fin de estimular su análisis y sugerencias para su revisión. Esta publicación no es un documento oficial, por lo tanto no ha sido sometido a revisión editorial. Se puede solicitar directamente a la Unidad Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial y Tecnológico de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL.



\*386400032\*

Documento de Trabajo - CEPAL,  
N° 19 abril 1993 C. 1



## INDICE

### Página

INTRODUCCION .....	1
I. LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEJIDOS DE PUNTO DE LA LIGUA .....	2
A. El contexto general: la economía chilena y las pequeñas empresas .....	2
B. Producción de tejidos de punto en La Ligua .....	3
C. Metodología de investigación .....	5
II. EL "HARDWARE": DIFUSION DE EQUIPOS COMPUTARIZADOS EN LA PRODUCCION DE TEJIDOS DE PUNTO EN LA LIGUA .....	7
A. El cambio técnico reciente en el sector productor de tejidos de punto .....	7
B. Empleo de máquinas computarizadas para la producción de tejidos de punto en La Ligua .....	8
III. EL "SOFTWARE": APLICACION DE NUEVOS METODOS DE ORGANIZACION EN EL SECTOR PRODUCTOR DE TEJIDOS DE PUNTO DE LA LIGUA .....	11
A. Las nuevas técnicas de organización .....	11
B. Difusión de las nuevas técnicas de organización entre los pequeños productores de tejidos de punto de La Ligua .....	12
C. Nuevos equipos y nuevos métodos de organización .....	14
IV. CAMBIO TECNOLÓGICO, EMPLEO Y EXIGENCIAS DE CAPACITACION EN LA LIGUA .....	17
A. Cambio tecnológico, empleo y exigencias de capacitación .....	17
B. Efectos de los cambios tecnológicos sobre el empleo .....	18
C. Efectos del cambio tecnológico sobre las características del trabajo .....	20
D. Efectos del cambio tecnológico sobre las exigencias de formación y capacitación .....	21
E. Efectos del cambio tecnológico sobre la gestión empresarial .....	24
CONCLUSIONES .....	25
Notas .....	26
BIBLIOGRAFIA .....	29



## INTRODUCCION

El análisis del cambio tecnológico reciente y de sus efectos se ha concentrado básicamente en las empresas grandes de los sectores modernos: existen por ejemplo, numerosos estudios sobre el cambio técnico en las empresas automotrices, el sector electrónico y la industria metalmecánica, pero muy pocos, en los que se analicen los procesos de modernización de los pequeños productores textiles o de la industria del calzado. Esta diferencia se debe en gran parte a la asociación que suele hacer entre pequeña empresa y atraso tecnológico. Por cierto, las pequeñas empresas suelen concentrarse en sectores tradicionales que se caracterizan por tener bajas barreras de entrada y bajos umbrales de producción mínima, y que hacen uso intensivo de mano de obra, pues todos estos factores incrementan las ventajas relativas de la producción en pequeña escala. Sin embargo, estas industrias no se han mantenido al margen del progreso técnico; por el contrario, suelen ser receptoras de técnicas desarrolladas en sectores más modernos, y que a la larga las llevan a utilizar nuevas maquinarias y adoptar nuevos métodos de producción<sup>1</sup>. En efecto, la reciente "revolución microelectrónica" ha empezado a modificar, a veces drásticamente, los procesos productivos y los métodos de organización del trabajo de las industrias tradicionales. Es de esperar que estos cambios tengan importantes consecuencias en lo que respecta a la demanda de mano de obra de estos sectores y al nivel de capacitación requerido.

Las industrias tradicionales son muy importantes para los países en desarrollo, debido a su capacidad relativamente alta de absorción de mano de obra y la ventaja comparativa que, por consiguiente, otorgan a los países con bajos costos salariales, pero hay pocos estudios sobre la influencia ejercida por las nuevas tecnologías en las empresas pequeñas y tradicionales del tercer mundo. En el presente artículo se procura analizar el efecto del cambio tecnológico en ese tipo de empresas en lo que respecta a las maquinarias, los métodos de organización del trabajo y la gestión de recursos humanos. El estudio se basa en una encuesta a un grupo de pequeños productores de tejidos de punto en Chile. Debido a su alcance limitado, no es totalmente representativo de la influencia ejercida por las nuevas tecnologías en las pequeñas empresas de los países en desarrollo en su conjunto; no obstante, permite investigar, aunque sea en forma preliminar, la validez que tienen para este tipo de empresas nuevos conceptos de gestión empresarial muy en boga y sacar algunas conclusiones tentativas relacionadas con la definición de políticas.

El artículo consta de cuatro secciones. En la sección 1 se describe brevemente el contexto de la investigación y la metodología empleada; en la sección 2 se analiza el grado de difusión de las nuevas máquinas computarizadas (el "hardware" de las nuevas tecnologías) en las pequeñas empresas chilenas que se dedican a la fabricación de tejidos de punto; en la sección 3 se examina el grado de difusión de las nuevas técnicas de organización (el "software"), y en la sección 4 se analizan las repercusiones que han tenido estas innovaciones para la mano de obra. Por último se presentan algunas consideraciones sobre la formulación de políticas de fomento del cambio tecnológico en las pequeñas empresas.

## I. LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEJIDOS DE PUNTO DE LA LIGUA

### A. EL CONTEXTO GENERAL: LA ECONOMIA CHILENA Y LAS PEQUEÑAS EMPRESAS

La economía chilena es más bien pequeña: con 13 millones de habitantes y un PIB que apenas supera los 35 000 millones de dólares, Chile representa apenas el 3% de la población y el 4% del PIB de América Latina. Sin embargo, en los últimos años ha sido objeto de gran atención, primero como ejemplo de aplicación de políticas ortodoxas de estabilización y ajuste y luego como modelo de transición pacífica a la democracia. Además, la economía chilena no sólo es una de las más abiertas de la región, sino también una de las más dinámicas: en los años ochenta, su tasa media de crecimiento anual superó el 3%, cifra muy superior al promedio latinoamericano de apenas 1.2%; en el mismo período la tasa de inflación en Chile alcanzó apenas un 20% anual, lo que se compara con una media regional de más de 3 000%. Por tener un ingreso por habitante de más de 2 500 dólares, es probable que se pueda incluir a Chile en el grupo de los países más ricos de la región.

Según los partidarios del enfoque neoliberal, los excelentes resultados económicos logrados se deben a las drásticas medidas de liberalización adoptadas por el gobierno militar a partir de fines de los años setenta, como la privatización de las empresas públicas, la liberalización comercial acelerada y, en general, la notoria reducción de la intervención estatal en la economía. Otros, en cambio, insisten en que el extraordinario crecimiento actual estuvo precedido por 20 años de altibajos, en los que se sucedieron breves períodos de bonanza y agudas recesiones. De hecho, durante la primera mitad de los años ochenta la rápida liberalización del comercio, las severas medidas de estabilización (incluida una congelación del tipo de cambio nominal) y la grave crisis de la deuda externa contribuyeron a una recesión tan violenta que el producto por habitante sólo recuperó a fines de los ochenta el nivel registrado a comienzos de la década de 1970 (French-Davis, 1991). Aunque a continuación la economía creció por varios años a un ritmo apreciable, esta experiencia anterior tuvo un impacto notoriamente negativo sobre la distribución del ingreso: en 1990 el 40% de los hogares se encontraba en condiciones de pobreza. Por lo tanto, no es sorprendente que el gobierno democrático que asumió el poder en 1990 haya combinado una política macroeconómica esencialmente ortodoxa con notables esfuerzos en el campo social y político.

La participación de las pequeñas empresas en el empleo manufacturero chileno ha mostrado una tendencia decreciente en el último decenio. En la actualidad representan el 19% del empleo industrial, aunque sólo generan el 9% del valor agregado del sector, pues en promedio su productividad sólo equivale a la mitad de la del sector manufacturero (todos estos datos corresponden a 1990). La productividad de las pequeñas empresas chilenas varía notablemente de un sector a otro; algunos estudios han demostrado que la diferencia entre empresas grandes y pequeñas de un mismo sector se redujo en los años ochenta, en forma paralela a la reducción de la heterogeneidad tecnológica (Román, 1991).

Como ya se ha indicado, las pequeñas empresas suelen concentrarse en actividades tradicionales, en las que casi no existen barreras a la entrada, el umbral de producción mínima es bajo y el coeficiente de uso de la mano de obra por unidad de capital es relativamente alto. La producción de tejidos de punto reúne todas estas características; es natural, entonces, que las pequeñas empresas representen una alta proporción del empleo (28%) y del PIB (18%) de dicho sector en Chile (cuadro 1). Las pequeñas empresas chilenas que fabrican tejidos de punto tienen una productividad relativamente superior a la de las demás empresas pequeñas del país, puesto que asciende aproximadamente a las dos terceras partes de la productividad de las empresas más grandes del mismo sector. Además, se han visto beneficiados desde

1986 por el notable crecimiento de esta rama de actividad, cuyos volúmenes de producción y adquisición de maquinaria prácticamente se han duplicado.

Cuadro 1

IMPORTANCIA RELATIVA DE LAS PEQUEÑAS EMPRESAS EN CHILE

	Porcentaje del total sectorial respectivo		Porcentaje del promedio del sector manufacturero
	Empleo	Valor agregado	Productividad
Manufacturas	19.1	8.8	45.9
Industrias tradicionales	21.1	10.3	49.0
Producción de tejidos de punto	27.7	18.4	66.5

Fuente: calculado sobre la base de información del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Anuario de la industria manufacturera, 1990.

B. PRODUCCION DE TEJIDOS DE PUNTO EN LA LIGUA

Alrededor del 8% de la producción chilena de tejidos de punto (y el 12% de la producción de suéteres) proviene de La Ligua, una pequeña ciudad ubicada sólo a 80 km al norte de Santiago, la capital del país (SERCOTEC, 1992a). Con un 40% de las patentes comerciales y más del 30% del empleo, la producción de tejidos de punto es indudablemente la principal actividad de La Ligua. En promedio, las empresas del lugar producen de 300 000 a 400 000 suéteres por mes, y sus ventas anuales fluctúan entre 50 y 60 millones de dólares.

Esta actividad, que se inició ya hace décadas, ha registrado en los últimos años una considerable expansión, gracias a factores tales como la favorable ubicación geográfica de la ciudad,<sup>2</sup> condiciones propicias en el ámbito de la moda y el marcado incremento del ingreso nacional. De hecho, en los últimos dos años la demanda local de suéteres ha sido constantemente superior a la oferta. Prácticamente toda la producción de tejidos de punto de La Ligua se vende en la misma ciudad, una gran proporción directamente a particulares y el resto a dueños de tiendas pequeñas de Santiago o de otras ciudades de Chile.<sup>3</sup> En vista del dinamismo de la demanda, los productores no han tenido que esforzarse por formular estrategias específicas de comercialización o promoción de sus productos; en efecto, la calidad es más bien baja pero, dado que los costos de mano de obra y de comercialización también son bajos, los precios son en promedio un 30% inferiores a los que se cobran en Santiago.

Estos bajos costos reflejan, entre otros factores, el carácter informal de la mayor parte de las empresas del sector. En efecto, hay unos 1 000 pequeños productores "domésticos", que trabajan al amparo de varios factores tales como las mínimas barreras a la entrada, la escasa integración del proceso productivo, las marcadas fluctuaciones estacionales de la demanda y -por lo tanto- del empleo, los múltiples canales de venta existentes y la limitada capacidad de fiscalización de las autoridades chilenas.

Este grupo de productores es bastante heterogéneo, pues abarca desde productores independientes, que venden directamente su producción a los consumidores por conductos informales, hasta subcontratistas temporeros que encuentran en la producción de tejidos de punto una fuente de entradas que complementa el ingreso familiar durante la temporada de alta demanda. Si bien es muy difícil determinar con precisión el aporte de esas empresas a la producción local de tejidos de punto, es probable que no supere el 10%.

A este grupo se suman unas 200 a 250 empresas formalmente establecidas, que generan la mayor parte de la producción local de tejidos de punto. Aunque también es difícil recopilar información precisa sobre estas empresas, estimamos que se pueden dividir en tres grupos. En primer lugar existe un grupo integrado aproximadamente por 30 empresas, que generan por lo menos la mitad de la producción local y que en este contexto pueden considerarse como relativamente grandes, puesto que cada una de ellas produce más de 5 000 suéteres al mes y registra ventas por alrededor de un millón de dólares al año e incluso más (cuadro 2). El segundo grupo está constituido por 30 a 50 empresas medianas, cuya producción mensual fluctúa entre 2 000 y 5 000 suéteres, y sus ventas entre 250 000 y 750 000 dólares por año. Y en tercer lugar tenemos un extenso grupo (100 a 150 empresas) de pequeños productores formales, que producen menos de 2 000 suéteres al mes y cuyas ventas ascienden en promedio a poco más de 150 000 dólares al año. No cabe duda de que la frontera entre este último grupo de empresas y las empresas informales es un tanto difusa; por lo mismo, es difícil determinar con precisión su importancia relativa en el contexto local. Finalmente, cabe destacar que la mayoría de las empresas de La Ligua, incluso las más grandes, son de carácter familiar y que el propio dueño se encarga directamente de la gestión, el diseño y el control de producción y de las ventas.

Cuadro 2

### INDICADORES DE LA PRODUCCION DE TEJIDOS DE PUNTO EN La Ligua

(Productores formales)

	Producción mensual	Promedio de empleados	Promedio de ventas anuales (dólares E.E.U.U.)	Participación en la producción local (%)	Número de empresas
Empresas más grandes	más de 5 000 suéteres	más de 25	800 000 o más	Más del 50%	Alrededor de 30
Empresas medianas	de 2 000 a 5 000 suéteres	10 a 25	250 000 a 750 000	25% a 30%	30 a 50
Empresas pequeñas	menos de 2 000 suéteres	10 o menos	100 000 a 250 000	15% a 20%	130 a 150

Fuente: Estimaciones de los autores.

El proceso tradicional de producción de tejidos de punto se compone de dos etapas sucesivas: el tejido propiamente tal, con máquinas de tejer manuales o automáticas, y la confección de la prenda. En general, los tejedores son hombres, mientras que en la etapa de confección se emplea sobre todo a mujeres. Esta última etapa se realiza enteramente a mano y, por lo tanto, se caracteriza por un uso más intensivo de mano de obra que la fase anterior; en algunas empresas hay hasta tres costureras por tejedor.



Las pequeñas empresas suelen subcontratar a otras empresas o a trabajadores independientes para que realicen parte de las operaciones productivas. En La Ligua, la subcontratación es relativamente reducida en la fase de tejido (10% en promedio, aunque en algunas empresas puede alcanzar al 30% o 40%). En cambio, la inmensa mayoría de las empresas subcontratan ciertas operaciones de confección (en particular hilván, remate, bordado, colocación de botones y aplicaciones), que por lo general realizan mujeres que trabajan en su propio hogar.

Pese a que la subcontratación es una práctica tan difundida, hay pocos empresarios dispuestos a intercambiar información o a desarrollar actividades conjuntas con otros productores. Asimismo, pocos empresarios participan en la única asociación gremial existente en La Ligua, que por lo demás tiene una orientación claramente política. A nivel local predomina más bien un clima de desconfianza entre los productores, que indudablemente dificulta el intercambio de información e incrementa los costos de coordinación.

Por otra parte, las relaciones laborales son poco armoniosas y a menudo conflictivas. La mayoría de las empresas se ven afectadas por una elevada rotación de personal y tienen dificultades para contratar personal, tanto para las operaciones de tejido como para las de confección; en efecto, es frecuente que los obreros contratados renuncien rápidamente al empleo asalariado para establecerse por cuenta propia, sumándose al ya elevado número de pequeños productores independientes. En los últimos años esta tendencia se ha intensificado, debido a la reducción del precio relativo de las máquinas de tejer y a la creciente demanda de suéteres en el mercado nacional. En este contexto, los salarios locales han aumentado hasta alcanzar un promedio de 50 000 a 70 000 pesos (130 a 190 dólares) en el caso de las costureras y de 100 000 pesos (270 dólares) en el de los tejedores. Generalmente se paga "a trato" (por pieza).

La inmensa mayoría de los trabajadores sólo han recibido adiestramiento para el puesto en el taller y en La Ligua no existe ningún instituto de capacitación, público o privado.<sup>4</sup> Hasta hace poco tampoco había ninguna escuela técnica en la ciudad, aunque la municipalidad ofrecía cursos técnicos vespertinos a los jóvenes que no habían terminado la enseñanza media. Hace tres años, el liceo municipal de La Ligua estableció, con fondos públicos, un programa de educación técnica en el que se ofrecen dos carreras de cuatro años de duración: técnica textil y administración y ventas. Se espera que los primeros egresados se incorporen al mercado de trabajo en 1994.<sup>5</sup>

### C. METODOLOGIA DE INVESTIGACION

Los indicadores estadísticos oficiales, tanto en los países industrializados como los países en desarrollo, son instrumentos poco adecuados para analizar situaciones como la de La Ligua. En el caso de Chile, hay dos factores que reducen aún más la representatividad de las estadísticas oficiales: por una parte, la magnitud de los cambios recientes en la estructura industrial y social del país y, por otra, la notable importancia relativa del sector informal. En vista de esta situación, optamos por realizar una encuesta directa utilizando una muestra de 16 productores de tejidos de punto de La Ligua, con el propósito de determinar el grado de aplicación efectiva de tecnologías modernas en su proceso productivo y sus efectos en términos laborales. Según nuestros cálculos, estas 16 empresas generan entre una cuarta y una tercera parte de la producción de suéteres de La Ligua, aunque representan menos del 10% de las empresas inscritas en el Registro Municipal de Patentes y menos del 7% de la dotación de maquinaria. Las tres categorías de empresas mencionadas en la sección anterior están representadas en la muestra (cuadro 3).

En vista de que la mayoría de las 16 empresas subcontratan parte de sus operaciones productivas, nuestra encuesta abarca también unas 20 empresas muy pequeñas, en su mayoría informales, que realizan operaciones de tejido y representan el 6% de la producción final de la muestra, y cerca de 200 trabajadores independientes que ofrecen servicios de remate y terminaciones en su propio hogar. No se trata, por lo tanto, de una muestra absolutamente representativa en términos estadísticos, pues para que fuera así habríamos necesitado una base de datos más extensa y fidedigna que la disponible; no obstante, consideramos que ofrece una imagen bastante fiel de la situación local y de las estrategias que adoptan las pequeñas empresas en un período de creciente competencia y rápido cambio tecnológico.

Cuadro 3

## INFORMACION SOBRE LA MUESTRA

	Número de empresas	Producción mensual	Promedio de empleados	Promedio de ventas anuales (dólares E.E.U.U.)
Empresas más grandes	4	7 500 suéteres	23	1 316 000
Empresas medianas	6	2 692 suéteres	14	534 000
Empresas pequeñas	6	1 483 suéteres	8	231 000

Fuente: Encuesta directa (octubre de 1992).

## II. EL "HARDWARE": DIFUSION DE EQUIPOS COMPUTARIZADOS EN LA PRODUCCION DE TEJIDOS DE PUNTO EN LA LIGUA

### A. EL CAMBIO TECNICO RECIENTE EN EL SECTOR PRODUCTOR DE TEJIDOS DE PUNTO

En el curso de las dos últimas décadas, los procesos productivos se han visto profundamente afectados por la irrupción de las "nuevas tecnologías", es decir los adelantos registrados en los campos de la electrónica y la informática. Como hemos indicado anteriormente, la repercusión de esta revolución tecnológica no se ha limitado a los sectores más avanzados y más cercanos al cambio tecnológico o científico; más bien, ha fomentado un verdadero "rejuvenecimiento" de las tecnologías de producción de los sectores más tradicionales.

Esta revitalización tecnológica se ha producido básicamente en torno a dos ejes. El primero dice relación con la mayor flexibilidad que ofrecen las nuevas tecnologías. La computarización permite programar las máquinas y controlar constantemente su funcionamiento, lo que incrementa su eficiencia y su capacidad para realizar operaciones muy variadas. En comparación con los equipos mecánicos tradicionales, las máquinas con control numérico son indudablemente más rápidas y precisas; pero además son más flexibles, en el sentido de que pueden realizar una gama más amplia de operaciones. Sin embargo esta mayor flexibilidad no se ha logrado mediante una transformación radical de la tecnología productiva básica; en la mayoría de los casos, la microelectrónica ha permitido mejorar el rendimiento de la maquinaria existente, pero no ha modificado los principios básicos del proceso productivo.<sup>6</sup>

El segundo eje del cambio tecnológico reciente es la llamada "automatización inteligente", que permite realizar en forma automática series de operaciones complejas y diferenciadas, sin que esto afecte la calidad o la precisión del producto. Esto ofrece importantes posibilidades de cambio a los sectores tradicionales, pues les permite en principio ir logrando una progresiva integración de sus procesos productivos, que anteriormente consistían en una serie de operaciones bien diferenciadas y aisladas. Un primer paso hacia esa mayor integración puede ser, por ejemplo, la conexión de un equipo de diseño computarizado (CAD) o de un sistema de planificación de la producción, a máquinas de producción equipadas con control numérico.

Las nuevas tecnologías han influido en las técnicas productivas del sector de tejidos de punto precisamente en estos dos sentidos: han hecho posible una mayor flexibilidad y una progresiva integración del proceso productivo, aunque en este último campo los adelantos han sido más bien limitados. Las máquinas de tejer con control numérico, al igual que las máquinas computarizadas en general, son más rápidas, más precisas y mucho más flexibles que los equipos mecánicos; sin embargo, no representan una modificación radical de las técnicas de tejido, por lo que de ningún modo han revolucionado notablemente los principios básicos del proceso de producción de tejidos de punto.

Por otra parte, la conexión de equipos de diseño computarizados a máquinas de tejer con control numérico representa efectivamente un primer paso en la integración del proceso productivo del sector. Además, las máquinas de tejer computarizadas se pueden programar para que produzcan piezas de tejidos preformadas, lo que elimina la siguiente etapa del proceso productivo tradicional, la del corte, y reduce la pérdida de material. En tal caso, el funcionamiento de la máquina es mucho más lento por lo que esta técnica sólo se ha empleado hasta la fecha para el tejido de fibras muy caras. Además, otros factores prácticos han limitado el avance hacia una mayor integración productiva del sector de tejidos de punto. Por ejemplo, las mismas características del material tejido dificultan el uso de máquinas de corte computarizadas; por lo general, se sigue cortando las piezas de un suéter a mano, antes de coserlas.

Luego, la confección de un suéter sigue requiriendo un promedio de 20 operaciones sucesivas, de las que se encargan distintas personas y el paso del producto de un operario a otro rara vez se hace automáticamente. Luego de las operaciones de costura y remallado, vienen las terminaciones (básicamente planchado y embalaje del producto). Por lo tanto, todo este proceso de confección de un suéter sigue presentando características muy similares a la organización tradicional del trabajo en el sector de la confección en general; se trata de un proceso en el que se hace un uso muy intensivo de mano de obra, cuyas distintas fases siguen estando poco integradas y en el que la computarización de las máquinas sólo ha permitido trabajar con mayor rapidez y precisión.

El empleo de máquinas computarizadas puede afectar a los pequeños productores de tejidos de punto de varias maneras. En primer lugar, una de las características más notables de estas nuevas máquinas es la posibilidad que ofrecen de producir pequeños lotes de una amplia gama de productos; esto permite al productor responder rápidamente a una demanda más variada y más atenta a la calidad del producto. Es precisamente este elemento el que ha servido de base a un nuevo paradigma productivo, el de "especialización flexible", que según sus autores ofrece crecientes posibilidades de integración de las pequeñas empresas a la economía mundial (Piore y Sabel, 1984). Sin embargo, en un comienzo el precio de las máquinas computarizadas era tan alto que sólo podían ser rentables cuando el volumen de producción era muy alto, lo que hacía pensar entonces que sólo las empresas grandes podrían adquirirlas; de hecho en algunos estudios incluso se señaló que existía la posibilidad de que en varios sectores tradicionales surgieran nuevas barreras de entrada relacionadas con el cambio tecnológico y la escala de producción, que terminarían por expulsar a las pequeñas empresas de muchos segmentos del mercado (Hoffman, 1985). En la práctica, el precio de estas nuevas máquinas ha venido disminuyendo constantemente en el último decenio, lo que ha reducido también el volumen mínimo de producción requerido y ha hecho posible su rápida difusión; por ejemplo, se ha observado un uso creciente de los equipos de diseño computarizados en varios sectores tradicionales e incluso en los países en desarrollo en los que el bajo costo de la mano de obra hubiera podido ser un obstáculo a su adopción.<sup>7</sup> Aún así, la información disponible sobre el grado real de difusión de las máquinas computarizadas en empresas pequeñas y sobre la influencia que ejerce en su desempeño sigue siendo muy incompleta. Por lo tanto, éste es el primer tema que nos interesaba investigar.

## B. EMPLEO DE MAQUINAS COMPUTARIZADAS PARA LA PRODUCCION DE TEJIDOS DE PUNTO EN LA LIGUA

Hasta la fecha, las únicas máquinas computarizadas utilizadas por las empresas de La Ligua son las máquinas de tejer con control numérico. En ninguna de las 16 empresas que visitamos encontramos otras máquinas computarizadas que se emplean en el sector (equipos de diseño computarizados, máquinas de coser o remalladoras computarizadas, etc.) y creemos poder afirmar con cierta seguridad que cuando realizamos nuestra encuesta no había ninguna máquina de ese tipo en la ciudad. Por lo tanto, el diseño sigue siendo una operación independiente de las demás operaciones productivas y, además, lo más frecuente es que sea bastante informal. Asimismo, aunque algunas de las empresas visitadas tenían máquinas de tejer capaces de producir piezas de tejidos preformados, ninguna de ellas aprovechaba esa posibilidad. Por lo tanto, no hemos observado adelanto alguno en el proceso de integración de la producción de tejidos de punto en La Ligua.

Por otra parte, si bien las máquinas de tejer con control numérico sólo representan una pequeña proporción de la maquinaria instalada, su número va aumentando rápidamente. Sólo dos de las empresas

de nuestra muestra tenían máquinas de tejer con control numérico en 1990; dos años más tarde, prácticamente la mitad de las empresas encuestadas estaba utilizando máquinas de ese tipo. Actualmente representan el 8% de la dotación de maquinarias del sector, y aportan poco menos del 20% del volumen total de producción (cuadro 4). Es posible que estas proporciones sigan aumentando rápidamente en 1993, dado que un tercio de las empresas encuestadas indicó que estaba negociando la compra de este tipo de máquinas o esperando su entrega.

Cuadro 4

### IMPORTANCIA RELATIVA DE LAS MAQUINAS CON CONTROL NUMERICO

(Porcentaje del total de máquinas de tejer de las empresas incluidas en la muestra)

	Total de máquinas con control numérico	Automáticas	Manuales
Total de la muestra	8	8	9
Empresas más grandes	1	3	-
Empresas medianas	12	16	10
Empresas pequeñas	10	9	12

Fuente: encuesta directa (octubre de 1992).

Es importante señalar que los principales usuarios de estos equipos no son las empresas de mayor tamaño de nuestra muestra (las que tienen un nivel de ventas superior a un millón de dólares al año), sino las empresas medianas y pequeñas. La mitad de esas empresas informó haber comprado máquinas de ese tipo porque les daban la posibilidad de responder rápidamente a los cambios que se produjeran en el campo de la moda y el diseño y, por lo tanto, de acceder a mercados más sofisticados con productos de mayor calidad. En cambio, la mayoría de las empresas relativamente grandes de la muestra trabajan para otro segmento del mercado para el que fabrican productos más baratos con lanas de menor calidad y, en general, con menores costos salariales, tanto internos (los salarios en estas empresas suelen ser inferiores al promedio) como externos (suelen recurrir más a la subcontratación); a juicio de los empresarios, las máquinas computarizadas no son necesarias para seguir teniendo acceso a ese segmento del mercado.

Alrededor de un tercio de las máquinas con control numérico que vimos en La Ligua podría definirse como equipos "semindustriales", puesto que se trata de máquinas manuales de muy baja productividad (aproximadamente una quinta parte de la productividad de las máquinas automáticas). Sin embargo, dada su flexibilidad y su precio relativamente bajo pueden ser una opción atractiva para las pequeñas empresas, dado que permiten fabricar productos de mayor calidad y no exigen cuantiosas inversiones. De hecho, algunos empresarios del grupo de empresas medianas informaron que habían empezado a producir artículos más sofisticados con máquinas manuales con control numérico, lo que les había permitido familiarizarse progresivamente con la tecnología y los mercados pertinentes, para luego ampliar la producción mediante la compra de máquinas de tejer automáticas con control numérico.

Ahora bien, cabe recordar que muy pocas de las empresas encuestadas indicaron tener dificultades para vender sus productos; como se indicó en la sección anterior, el mercado de La Ligua ha sido -por lo menos en los últimos dos años- un "mercado de vendedores", en el sentido de que la demanda ha

superado constantemente a la oferta. Por consiguiente, la modernización tecnológica no fue un proceso impuesto a las empresas por una situación de baja demanda o de creciente competencia externa. Por el contrario, se perfiló como un elemento clave de estrategia comercial para un grupo de empresas interesadas en mejorar su acceso al mercado con el propósito último de evitar una marginalización con respecto a empresas más grandes, que pueden realizar economías de escala, o empresas más pequeñas que logran evadir la mayoría de las disposiciones legales vigentes.<sup>8</sup>

Esta estrategia concuerda plenamente con el mensaje que el gobierno chileno ha venido transmitiendo al sector empresarial en el último año en una serie de discursos y seminarios sobre la necesidad de iniciar una "segunda fase exportadora", que han recibido amplia cobertura en la prensa chilena. Aún así, cuando se trata de adoptar decisiones concretas en materia de inversiones los empresarios encuestados recurren a fuentes de información privadas y no públicas. Sin embargo, ninguno de ellos ha contratado servicios especializados de consultoría. De hecho, sólo un tercio de los empresarios incluidos en la muestra había realizado una evaluación técnica o un estudio de mercado, por rudimentario que fuera, antes de elegir una determinada máquina. Para otro tercio de los empresarios, la principal fuente de información técnica había sido el proveedor local, en tanto que el tercio restante se había guiado por información proporcionada por amigos o conocidos dedicados a la misma actividad; ningún empresario de este último grupo había comprado máquinas con control numérico.

Los proveedores locales de máquinas y los contactos informales han sido tradicionalmente una fuente importante de información para las empresas, sobre todo para las pequeñas. Estos ofrecen varias ventajas con respecto a las fuentes de información más formales, como su estrecho contacto con el mercado y su bajo costo, pero en el caso de una economía como la chilena -pequeña y alejada de los principales mercados industriales- también presentan serias desventajas. Por ejemplo, hasta hace poco tiempo los fabricantes de máquinas de tejer más avanzadas desde el punto de vista tecnológico no tenían representación en Chile. De hecho, la mayor parte de los empresarios de la muestra que se habían guiado exclusivamente por información proporcionada por los proveedores o por fuentes informales para hacer inversiones decidieron importar máquinas reacondicionadas; estas máquinas eran obsoletas desde el punto de vista técnico y a menudo resultaron inadecuadas para satisfacer la demanda local. Además, prácticamente en todos los casos exigieron cuantiosos gastos adicionales de instalación, pero rara vez contribuyeron a incrementar la eficiencia o la productividad de la empresa.<sup>9</sup>

### III. EL "SOFTWARE": APLICACION DE NUEVOS METODOS DE ORGANIZACION EN EL SECTOR PRODUCTOR DE TEJIDOS DE PUNTO DE LA LIGUA

#### A. LAS NUEVAS TECNICAS DE ORGANIZACION

La instalación de nuevas máquinas sólo representa uno de los aspectos del cambio tecnológico reciente, pues tanto en las industrias tradicionales como en otros sectores, las nuevas tecnologías también han posibilitado la introducción de profundos cambios en lo que respecta a la organización de la producción. En conjunto, éstos constituyen una importante dimensión del cambio tecnológico, que suele definirse como el software, o la "tecnología blanda" (Pérez, 1989). Las innovaciones en el campo de la organización productiva pueden clasificarse en tres categorías: innovaciones relacionadas con el control del proceso, con el control del producto y con la organización del trabajo propiamente dicho. En el primer grupo se incluyen cambios destinados a incrementar la coordinación entre las distintas etapas del proceso productivo y adaptar dicho proceso a la demanda del mercado; mediante estos cambios se procura reforzar los vínculos entre las fábricas y los locales de venta y entre las fábricas y los proveedores, de tal modo que el volumen de producción de cada bien se adecue perfectamente a la demanda, lo que reduce considerablemente el volumen de existencias, los períodos de inactividad y, por lo tanto, los costos. Otro grupo de innovaciones son las que tienen por objeto fabricar un producto de mejor calidad, ya sea mediante una reducción de la proporción de productos defectuosos, el cumplimiento más estricto de las especificaciones o una reducción del volumen de desperdicio. Finalmente, y de conformidad con los dos primeros objetivos, se ha experimentado con nuevos métodos de organización del trabajo, que descansan en los siguientes principios básicos: el trabajo en equipo y la menor división del trabajo por funciones; el aprendizaje constante, la reducción de los niveles jerárquicos y la mayor descentralización del poder de decisión; capacitación regular de la mano de obra para que desempeñe múltiples funciones a fin de incrementar la flexibilidad y la eficiencia de la empresa; y la adopción de una estructura menos estratificada, para fomentar la participación de los trabajadores a medida que vayan asumiendo más responsabilidades y teniendo mayor poder de decisión.

Estos principios, llamados "postfordianos" para distinguirlos del modelo tradicional de organización industrial de producción masiva, han recibido amplia difusión como el nuevo patrón de referencia obligado para las empresas interesadas en ser competitivas en los mercados fragmentados, inestables y exigentes de fines del siglo XX. Además, se suele suponer que la generalización de este modelo dará origen a una nueva cultura empresarial y, en particular, a nuevas relaciones laborales, además de profundos cambios en los métodos de contratación, ascenso y remuneración (Kaplinsky, 1985).

Ahora bien, la literatura reciente sobre el "nuevo modelo empresarial" se refiere por lo general a las empresas grandes y modernas, es decir aquéllas que eran las principales representantes del sistema fordiano. Sin embargo, no queda claro qué validez pueden tener estos principios para las pequeñas empresas, en las que predomina la gestión familiar; además, son escasos los estudios empíricos sobre la repercusión de estos nuevos conceptos de gestión en estas empresas de los sectores tradicionales. Las tendencias recientes del mercado parecen indicar que la calidad se ha ido convirtiendo en un elemento cada vez más importante para cualquier empresa, independientemente de su tamaño o del sector al que pertenezca. Por otra parte, la posibilidad de mantener un contacto directo con el mercado resulta muy atractiva para los sectores tradicionales como las industrias del calzado y del vestuario, donde los cambios en la demanda pueden ser a la vez rápidos y drásticos; de hecho, es precisamente en estos dos sectores donde han surgido redes integradas de producción y ventas, en las que participan numerosas empresas,

en gran parte pequeñas. No obstante, es razonable pensar que existe una relación entre el tamaño de la empresa y la modalidad de organización necesaria para lograr estos objetivos. Por lo tanto, el segundo propósito de nuestra investigación fue analizar la difusión efectiva del nuevo modelo de organización en las pequeñas empresas de un sector tradicional.

## **B. DIFUSION DE LAS NUEVAS TECNICAS DE ORGANIZACION ENTRE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TEJIDOS DE PUNTO DE LA LIGUA**

No es fácil cuantificar la difusión de las técnicas de organización productiva y, dado que requiere algún grado de apreciación subjetiva, es recomendable analizar los resultados obtenidos con cierta cautela. Además, se puede argumentar que el mismo concepto de organización productiva no es del todo aplicable a las pequeñas empresas, en las que suele predominar la gestión informal. Por ejemplo, apenas un tercio de las empresas de La Ligua que visitamos, que generan poco menos de la mitad de la producción de toda la muestra, estaban aplicando algún método formal de control de existencias (cuadro 5). Esa proporción sigue siendo baja aun cuando se excluye a las empresas de menor tamaño, en las que precisamente por ser tan pequeñas, el control informal de existencias puede ser el único apropiado; de hecho, sólo la mitad de las empresas grandes o medianas de nuestra muestra contaba con un mecanismo formal de control de existencias y en ninguna se utilizaba un sistema computarizado para realizar esa tarea, aunque en tres de ellas se estaba instalando un sistema de ese tipo.

Como era de esperar, la aplicación de técnicas de control del proceso productivo es aun menos frecuente y a sólo se extiende a una quinta parte de la producción de las empresas de la muestra. Además, los sistemas utilizados son bastante elementales, y se concentran en el control del paso de los materiales de un puesto de trabajo a otro. Algunas empresas utilizaban órdenes de trabajo escritas; otras se limitaban a adoptar medidas específicas para eliminar las fuentes más evidentes de derroche de recursos (en particular, consumo de energía o desaprovechamiento de materiales). En ninguna empresa se habían establecido vínculos directos entre producción y ventas, aunque fuera informalmente; los modelos para una determinada temporada se suelen producir hasta con seis meses de anticipación y la mayoría de las empresas trabaja durante la mitad del año con un gran volumen de existencias. Tampoco se habían desarrollado sistemas de coordinación con los proveedores, sobre todo con los subcontratistas. En efecto, observamos una relación inversa entre subcontratación y grado de complejidad tecnológica de la empresa; es decir, las empresas que tienen máquinas más modernas y que han comenzado a aplicar métodos de organización relativamente más novedosos evitan la subcontratación, precisamente debido a la falta de métodos adecuados de coordinación y por haber tenido malas experiencias en sus relaciones con los subcontratistas en el pasado.



Cuadro 5

## DIFUSION RELATIVA DE TECNICAS MODERNAS DE ORGANIZACION

	Porcentaje de la producción total			Porcentaje del empleo
	Control de existencias	Control del proceso	Control de calidad	Participación de los trabajadores
Total de la muestra	43	21	34	17
Empresas más grandes	47	22	22	23
Empresas medianas	75	30	75	12
Empresas pequeñas	0	0	0	14

Fuente: encuesta directa (octubre de 1992).

Por otra parte, esos mismos empresarios estaban tratando de organizar una nueva asociación empresarial, más independiente que la existente desde el punto de vista político y más representativa del sector de pequeños productores de tejidos de punto.<sup>10</sup> Dichos empresarios consideraban que esa asociación facilitarfa el logro de objetivos comunes, como la definición de normas de calidad, establecidas de mutuo acuerdo entre productores, para mejorar la imagen del producto local. Si bien a la fecha de la encuesta aún no se había establecido formalmente dicha organización, ese grupo de empresarios ya había instituido prácticas de intercambio de información sobre temas tales como evaluación de maquinarias, sistemas internos de control del proceso y otros temas relacionados con la organización del trabajo.

Las técnicas de control de calidad utilizadas por la mayoría de las empresas incluidas en la muestra también son muy elementales; lo más frecuente es que sólo se controle el producto en una oportunidad, al final del proceso productivo, por lo general antes de empaquetar las prendas. Sólo en una cuarta parte de las empresas visitadas se aplica un criterio más amplio y se controla la calidad a lo largo de todo el proceso de fabricación. En algunas, todas ellas medianas, se procuraba por controlar la calidad de los insumos, y había trabajadores dedicados especialmente al control de la calidad del producto en varias etapas del proceso productivo. Solamente en dos empresas se estaba aplicando un sistema de control de "calidad total", en el que participaban todos los trabajadores. En esas dos empresas también se habían adoptado medidas explícitas para estimular la participación de los trabajadores en distintos aspectos del proceso productivo, para lo cual se estaba tratando expresamente de fomentar ciertos cambios en su comportamiento. Por ejemplo, se había sustituido el tradicional sistema de pago "a trato" por un sistema de remuneraciones mensuales, con el objeto de facilitar el aprendizaje constante, porque se consideraba que el sistema tradicional despertaba una mayor resistencia de los trabajadores a los cambios tecnológicos y en la organización, debido a que durante el período de aprendizaje su productividad es menor y por lo tanto ganan menos.

Sin embargo, no podemos afirmar que esas dos empresas son representativas del grupo encuestado. En efecto, los demás empresarios que se preocupaban de la calidad de sus productos habían mantenido una estructura interna muy centralizada y no manifestaron ningún interés en fomentar la participación de los trabajadores o en delegar responsabilidades. En el extremo opuesto encontramos empresarios que no prestaban mayor atención a la calidad de sus productos, pero que habían comenzado a aplicar técnicas de organización relativamente novedosas junto con fomentar activamente la participación

de los trabajadores; en esos casos el objetivo principal de los cambios relacionados con la organización no era mejorar la calidad sino reducir la rotación de personal. Sin embargo, en conjunto menos del 20% de la fuerza laboral de las empresas encuestadas tiene la oportunidad de participar de alguna forma en las decisiones productivas de la empresa.

Por lo tanto, parece razonable afirmar que el grado de difusión de las técnicas modernas de organización es relativamente bajo en La Ligua y se concentra básicamente en un grupo de empresas medianas que producen para mercados en los que se otorga una gran importancia a la calidad del producto. No se puede dejar de señalar que en esta conclusión se deja de lado la problemática específica de las empresas más pequeñas; como ya hemos indicado, es posible que la mayoría de los métodos más modernos de organización (por ejemplo, el control de existencias y los "círculos de calidad") no puedan aplicarse en las empresas muy pequeñas, precisamente debido a la reducida magnitud de sus operaciones y de su personal. Aun más, la transición hacia una estructura jerárquica menos estratificada (un elemento clave del nuevo modelo de gestión empresarial) en la práctica puede oponerse a los intereses de las pequeñas empresas; de hecho, pudimos observar que en una de las empresas más pequeñas de nuestra muestra, la búsqueda de una mayor participación por parte de los trabajadores se había vinculado explícitamente a una definición más restringida, y por lo tanto más rígida, de las funciones de cada empleado, y a un esfuerzo general de profesionalización de la empresa; con ello se dejaba de lado el sistema de gestión familiar, que se percibía como un obstáculo a la innovación. Esta sería una primera indicación de que, por haber sido concebidos originalmente para las empresas grandes, es posible que los nuevos métodos de organización no constituyan un modelo apropiado para las empresas de menor tamaño.

### C. NUEVOS EQUIPOS Y NUEVOS METODOS DE ORGANIZACION

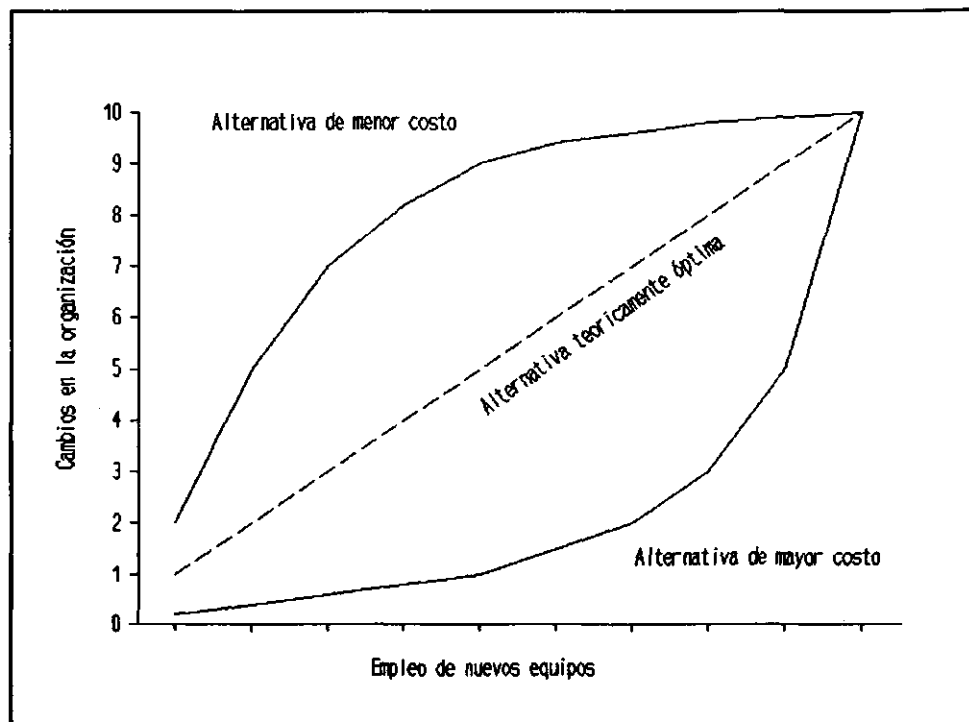
Es evidente que el cambio técnico a nivel de equipos y el cambio técnico en organización son complementarios: las máquinas computarizadas y los avances en las tecnologías de transmisión de la información contribuyen a una mayor eficiencia en lo que respecta a la organización, en tanto que las nuevas modalidades de organización productiva permiten aprovechar al máximo las ventajas que ofrece la nueva maquinaria. Sin embargo, la evolución en ambos planos no tiene por qué ser absolutamente paralela; todos conocemos algún caso en que la modernización de la maquinaria sólo ha sido acompañada por cambios mínimos en la organización del trabajo o ejemplos de empresas que han experimentado profundas transformaciones en su organización sin renovar sus equipos. Los sistemas de control de proceso, a su vez, pueden tener diversos grados de complejidad tecnológica: algunos son muy dependientes de los equipos, como es el caso de la red de computadoras mediante la cual la compañía Benetton se propone conectar todas sus tiendas a un sistema centralizado de control de existencias y producción (Brusco y otros, 1991); en otros casos dependen en mayor medida de originales modalidades de organización que les permiten aprovechar mejor las características políticas, sociales y culturales del medio; es el caso, por ejemplo de los *imppannatori*, comerciantes independientes que actúan como coordinadores informales de los numerosos pequeños productores textiles, muy especializados, de la ciudad italiana de Prato.<sup>11</sup>

Por lo tanto, existen una serie de vías alternativas para lograr un cambio tecnológico (figura 1). Se suele considerar como "óptima" la que combina la introducción de nuevos equipos y un cambio paralelo en la organización. Sin embargo, dado que el período de adaptación y aprendizaje que supone cada uno de estos cambios es diferente, esta alternativa teóricamente "óptima" puede resultar más costosa

en términos de pérdida de productividad durante dicho período, que aquella en que el cambio en la organización precede a la introducción de equipos computarizados.<sup>12</sup>

Figura 1

## VIAS ALTERNATIVAS DE CAMBIO TECNOLÓGICO

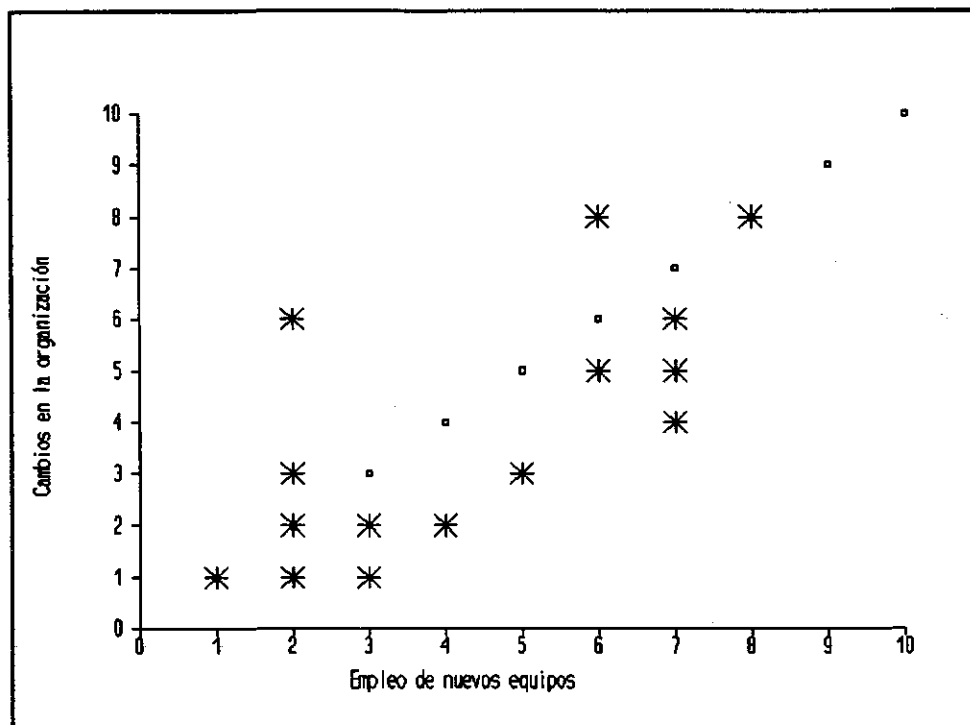


Fuente: Carlota Pérez, conferencia dictada en la CEPAL, Santiago (Chile), septiembre de 1990.

Al comparar el grado efectivo de modernización de los equipos con el grado de difusión de los nuevos métodos de organización en el sector de tejidos de punto de La Ligua, observamos que la mayoría de las empresas habían optado por la alternativa menos eficiente desde el punto de vista económico (figura 2). En varios estudios recientes del cambio tecnológico en empresas latinoamericanas grandes se ha llegado a conclusiones similares, en el sentido de que el esfuerzo de modernización tecnológica se ha concentrado en la adquisición de maquinaria, en tanto que se presta escasa atención a la adopción de nuevos métodos de organización del trabajo; en muchos casos esto se atribuye a que los gerentes desconocen los beneficios que podrían ofrecer los cambios en este ámbito (Bielschowsky, 1992).

Figura 2

## VIAS ALTERNATIVAS DE CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA LIGUA



**Nota:** se clasificó a las empresas en una escala de 1 a 10 de acuerdo con la antigüedad de la maquinaria y el grado de innovación de la organización. Se utilizó como referencia (nivel 10) a los pequeños productores más eficientes del sector instalados en Santiago. En la clasificación se combinaron indicadores cuantitativos de antigüedad de la maquinaria, prácticas relacionadas con la organización y productividad con evaluaciones más bien cualitativas, por lo que la evaluación no puede considerarse absolutamente objetiva.

Cabe hacer dos aclaraciones con respecto a la situación de los productores de La Ligua. En primer lugar, cabe recordar que el grado de modernización efectiva varía considerablemente de una empresa a otra, lo que se refleja en la notable dispersión que se observa en la figura 2. Por otra parte, a pesar de que la muestra era tan pequeña, encontramos un caso original: un empresario que no tenía ninguna máquina con control numérico, ni tenía intenciones de comprar una en el futuro cercano, pero que sí había introducido cambios importantes en la organización. El tamaño reducido de la muestra no nos permite estimar el grado efectivo de difusión de esta alternativa en La Ligua. Sin embargo, en otros estudios sobre las estrategias de modernización de las pequeñas empresas se han encontrado casos similares, sobre todo en los países en desarrollo (Domínguez-Villalobos y Brown Grossman, 1992).

#### IV. CAMBIO TECNOLÓGICO, EMPLEO Y EXIGENCIAS DE CAPACITACION EN LA LIGUA

##### A. CAMBIO TECNOLÓGICO, EMPLEO Y EXIGENCIAS DE CAPACITACION

La polémica entre quienes destacan los beneficios del progreso técnico para la mano de obra y aquellos que hacen hincapié en sus efectos negativos ha recibido amplia difusión. La discusión sobre el impacto previsto de las innovaciones tecnológicas más recientes en términos de volumen de empleo y nivel de formación exigido de los trabajadores sólo ha echado leña a ese prolongado debate. Con respecto al primer efecto, algunos autores consideran que la microelectrónica sirve básicamente para ahorrar personal, lo que los lleva a predecir una reducción del empleo industrial a medida que se generalice su uso; otros, en cambio, afirman que, aunque limiten las posibilidades laborales de ciertos trabajadores en el corto plazo, las nuevas tecnologías permiten incrementar la productividad promedio, lo que redundaría a la larga en un mayor nivel global de ocupación e ingresos. Sin embargo, ambos razonamientos tienen graves limitaciones metodológicas: es muy difícil distinguir, por ejemplo, entre el efecto del cambio técnico propiamente tal y el del contexto económico particular.<sup>13</sup>

Por otra parte, es de esperar que las innovaciones recientes se reflejen en la formación que se les exija tener a los trabajadores; cabe preguntarse si el cambio se traducirá en mayores exigencias de capacitación, o en una relativa descalificación de la mayoría de los empleados. De acuerdo con una idea que recibió mucha difusión inicialmente, las nuevas tecnologías contribuirían a que el aspecto intelectual del trabajo adquiriera mayor importancia dado que tanto el manejo de equipos computarizados como las nuevas técnicas de organización implican menores tareas físicas a la vez que exigen una mayor capacidad de análisis y abstracción. En algunos estudios se ha previsto una situación en que, por ejemplo, los operarios de equipos computarizados se encarguen directamente de la programación de sus máquinas y de las operaciones de mantenimiento preventivo y de diagnóstico técnico inicial; el papel activo que asumirían de ese modo en el proceso de producción permitiría aumentar la flexibilidad y la eficiencia productiva, y reducir notablemente los períodos de inactividad. Con las nuevas tecnologías se elevaría entonces el "umbral de educación mínima" necesaria para que los trabajadores encuentren empleos productivos, y para que el país conserve su capacidad competitiva. Por consiguiente, es lógico que las políticas de educación, en particular las destinadas a reforzar la enseñanza formal de matemáticas y ciencia, hayan pasado a ocupar un lugar de primordial importancia en los programas de los gobiernos, tanto en los países industrializados como en los menos desarrollados; para estos últimos, el esfuerzo educativo podría incluso llegar a ser un requisito para una inserción internacional exitosa, en la medida en que con la adopción de nuevas tecnologías los bajos salarios posiblemente ya no basten para compensar el bajo nivel educacional de la mano de obra.<sup>14</sup>

Sin embargo, en otros estudios se vislumbra un panorama distinto; en ellos se contempla la posibilidad de que las nuevas tecnologías conduzcan a una relativa descalificación de los trabajadores de todas las categorías ocupacionales o, al menos, a una marcada polarización de la calificación entre distintos grupos. Por ejemplo, los operarios de máquinas complejas, que solían ser trabajadores altamente calificados, podrían verse descalificados en la medida que la computarización redujera su trabajo a una serie de operaciones rutinarias, en tanto que las actividades de programación y mantenimiento de los nuevos equipos, que sí exigen cierta capacidad analítica, quedarían a cargo de unos pocos técnicos especializados. Según estudios empíricos recientes, la decisión de recalificar al personal o permitir que quede descalificado depende de la política gerencial particular de la empresa, el valor que otorga a la

estabilidad de su fuerza laboral y los objetivos específicos que se persiguen con la modernización tecnológica (Rush y Ferraz, 1992).

En los estudios sobre el impacto del cambio tecnológico en lo que respecta a la mano de obra (ya sea en términos de volumen de empleo o del nivel de formación exigido a los trabajadores) rara vez se ha considerado el caso concreto de las pequeñas empresas de los sectores tradicionales. De hecho, se suele suponer que el cambio tecnológico afecta de igual manera a todas las empresas, grandes y pequeñas. A continuación, trataremos de resumir los efectos observados en el caso de los pequeños productores de tejidos de punto de La Ligua.

## B. EFECTOS DE LOS CAMBIOS TECNOLOGICOS SOBRE EL EMPLEO

Ya hemos mencionado las dificultades que se plantean cuando se pretende determinar qué efectos tiene el cambio tecnológico en el área del empleo y distinguirlos de la influencia de las condiciones económicas generales. La Ligua no es una excepción en este sentido: en la mayoría de las empresas encuestadas, la adopción de innovaciones tecnológicas (ya se trate de nuevos equipos o de nuevos métodos de gestión) ha respondido, al menos en parte, a un notable aumento de la demanda; por lo tanto, la instalación de nuevas máquinas o la aplicación de nuevas técnicas de organización productiva ha sido acompañada generalmente por un marcado incremento de la producción (alrededor de 20% en promedio). Este notable crecimiento, unido a la ya mencionada deficiencia de las estadísticas locales, dificulta evidentemente toda estimación cuantitativa de la repercusión del cambio tecnológico en el nivel de empleo local. Sin embargo, la información disponible indica que dicho cambio tiene diversos efectos, algunos incluso contradictorios.

En primer término, se debe hacer hincapié en que las máquinas con control numérico no siempre permiten reducir el personal. Por cierto, las nuevas máquinas de tejer computarizadas pueden ser más rápidas (hasta un 30% o un 40%) que los modelos mecánicos, pero su mayor atractivo reside precisamente en el hecho de que permiten tejer prendas con diseños más complejos, lo que, por otra parte, reduce considerablemente su rendimiento. De hecho, de todos los empresarios que entrevistamos, sólo uno señaló que las máquinas computarizadas eran más rápidas que las mecánicas. No obstante, las máquinas de tejer con control numérico podrían contribuir a la reducción del empleo en la medida en que reemplazan a las máquinas antiguas, en su mayor parte manuales, con lo que permiten incrementar significativamente la productividad de la mano de obra. El 18% de la producción de las empresas de la muestra proviene de máquinas manuales, el 12% en forma directa y el 6% mediante subcontratación.<sup>15</sup> Las máquinas manuales representan el 30% de la dotación de equipos de nuestra muestra; en el caso de las empresas pequeñas y medianas, que como hemos visto son los principales usuarios de máquinas con control numérico en La Ligua, esta proporción alcanza al 50%. Al generalizarse el uso de las máquinas de tejer con control numérico en este grupo de empresas, podría reducirse significativamente la capacidad de absorción de mano de obra de los productores locales de tejidos de punto.

Por otra parte, es importante recordar que aún no se han comenzado a utilizar máquinas computarizadas en la fase de confección que, por lo tanto, sigue caracterizándose por un uso muy intensivo de mano de obra. Por consiguiente, incluso aquellas empresas que, después de instalar máquinas de tejer con control numérico, incrementaron la producción sin contratar a más tejedores, más adelante tuvieron que contratar a nuevos operarios para la etapa de confección, lo que redujo considerablemente el ahorro de mano de obra logrado gracias a los nuevos equipos. Además, dado que para la confección

se contrata sobre todo a mujeres, esto contribuyó a incrementar la participación de la mujer en el empleo formal en La Ligua.

Las nuevas técnicas de organización tienen efectos muy variados en relación con el empleo. Por una parte, los esfuerzos por mejorar la calidad de los productos contribuyen a elevar la proporción de trabajadores que realizan tareas de confección respecto al número de tejedores; por lo tanto, el empleo total aumenta aunque no aumente el volumen de producción. De hecho, en nuestra muestra las empresas que aplicaban algún sistema de control de calidad tenían un coeficiente de 2,4 costureras por tejedor, mientras que en las demás este coeficiente era de 1,6. Por otra parte, la mayoría de los empresarios informó que había adoptado innovaciones en la organización precisamente para evitar la subcontratación, pues en su opinión los subcontratistas eran poco serios y producían artículos de baja calidad; en tal caso, las nuevas técnicas de organización no redundan en creación de empleos, pues los trabajadores contratados por la empresa sólo desplazan a los antiguos subcontratistas.

La existencia de modernas máquinas de tejer manuales con control numérico complica aún más la situación. Dichas máquinas permiten tejer prendas con diseños complejos con relativa rapidez y facilidad; por lo tanto, las pequeñas empresas familiares que las usan tienen la posibilidad de acceder a mercados más exigentes y de ese modo percibir mayores ingresos. El principal proveedor local de máquinas de tejer manuales con control numérico se refirió al notorio aumento de las ventas de estas máquinas en los últimos años, como también a su costo relativamente bajo.<sup>16</sup> Por su parte, todos los empresarios encuestados indicaron que el número de pequeños productores informales había aumentado notablemente en ese período y que una proporción cada vez mayor de ellos lograba vender su producción directamente. Esta tendencia reforzaría la influencia positiva de las nuevas tecnologías en el volumen de empleo local.

Obviamente, dado que se trata de empresas informales, éste no es un fenómeno que se preste fácilmente a cuantificación, aunque es consistente con otros elementos antes mencionados, como la mayor rotación de personal y la mayor dificultad para contratar trabajadores localmente.<sup>17</sup> Además, estudios anteriores han demostrado que el uso de máquinas con control numérico puede influir en la distribución por tamaño de las empresas de un determinado sector, puesto que aumenta la proporción de empresas pequeñas.<sup>18</sup> Aunque no pudimos evaluar objetivamente la calidad de la producción de las empresas informales, tanto la opinión local como nuestras observaciones directas indican que tiende a ser bastante inferior al promedio. Esto significa que pocas empresas informales han logrado aprovechar realmente las posibilidades que ofrecen las máquinas con control numérico. En efecto, aparte de protestar, como es habitual, por una competencia desleal de los productores informales,<sup>19</sup> varios empresarios de La Ligua manifestaron su preocupación ante la posibilidad de que la mayor participación de dichos productores en el mercado fuera en detrimento de la imagen de calidad tradicionalmente asociada a la producción local de tejidos de punto.

### C. EFECTOS DEL CAMBIO TECNOLÓGICO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO

El cambio tecnológico (nuevos equipos y nuevos métodos de organización) también influye en el contenido concreto del trabajo que realizan los trabajadores de las pequeñas empresas.

Al instalar máquinas con control numérico en los talleres, los pequeños empresarios de La Ligua han adoptado diversas estrategias. Alrededor de la mitad decidió capacitar a uno o más de sus tejedores para que aprendieran a usarlas y programarlas; la otra mitad optó por contratar a nuevo personal, contratar servicios externos, o realizar personalmente el trabajo de programación. La capacitación para el manejo de las nuevas máquinas fue proporcionada por los proveedores, mediante cursos de una o dos semanas de duración, que según los usuarios fueron suficientes para que los obreros aprendieran a utilizar las máquinas en forma satisfactoria.

En las empresas en que se decidió asignar las operaciones de programación de las nuevas máquinas a los tejedores, para lo cual se impartió capacitación a los antiguos tejedores o se contrataron nuevos obreros, se adoptó una estructura interna menos centralizada, puesto que se optó por delegar ciertas responsabilidades a los trabajadores, especialmente en lo que respecta a la planificación de la producción. Por otra parte, en los casos en que el mismo dueño de la empresa programa las máquinas o contrata servicios externos de programación, el grado de centralización interna aumentó y las responsabilidades de los operarios disminuyeron, dado que su trabajo se redujo a las operaciones de carga y descarga de las máquinas, y al control pasivo de su funcionamiento.

La distribución de las tareas al interior de la empresa también ha cambiado a consecuencia de la aplicación de nuevas formas de organización productiva. Por ejemplo, las empresas que introdujeron el control de calidad en forma sistemática, a lo largo del proceso de fabricación, terminaron asignando más responsabilidades a los obreros y ampliando sus funciones, puesto que ya no se limitan a realizar una o dos operaciones concretas, sino que además deben asegurarse de que su trabajo cumpla con las exigencias de calidad de la empresa y evaluar constantemente la calidad de los insumos, rechazándolos cuando son defectuosos. En cambio, en las empresas que han optado por el control externo de calidad, al final del proceso productivo, se ha tendido a restringir aún más las funciones de cada obrero.

Aunque pueda parecer paradójico, prácticamente en todas las empresas de nuestra muestra que han adoptado alguna innovación tecnológica se ha producido una simultánea polarización de las distintas categorías de trabajadores. Esto representa ciertamente una evolución lógica de las empresas que han optado por una mayor centralización interna, cuyos trabajadores están perdiendo en parte su carácter de obreros calificados, en tanto que se reducen sus oportunidades de aprendizaje en el trabajo, en la medida que las tareas más complejas de programación, diseño y control de calidad se llevan a cabo fuera de los talleres. En cambio, la polarización que observamos en las empresas relativamente más descentralizadas obedece a un proceso más complejo, que se relaciona a la vez con la ampliación de las tareas de cada trabajador y con cambios paralelos en la estructura formal de la empresa; de hecho, la mayoría de las empresas que han optado por una mayor descentralización de las funciones internas también han adoptado una estructura jerárquica más piramidal y estratificada. Por lo general, han creado nuevos cargos de mayor categoría (por ejemplo, jefe de taller de tejeduría o de confección) para un pequeño número de trabajadores, que suelen recibir salarios más altos y más estables.<sup>20</sup>



Para el pequeño empresario, la creación de estos nuevos cargos cumple varios propósitos. Ante todo, reduce las posibilidades de que el trabajador recién capacitado se vaya a trabajar a otra empresa o se establezca por su cuenta propia, puesto que se le otorga un mayor poder de decisión en la empresa, un mayor reconocimiento social y un mayor ingreso; en cierto sentido, se remunera su mayor capacitación técnica y su capacidad potencial para innovar. En segundo término, aunque se acentúa la diferenciación en el taller, sigue habiendo oportunidades de perfeccionamiento para los demás obreros. En algunos casos, se asigna formalmente a los trabajadores recién capacitados la tarea de capacitar a los demás; incluso si esto no ocurre los demás pueden aprender al menos parte de las nuevas técnicas por simple observación. Por último, la creación de nuevos cargos está explícitamente vinculada a la innovación técnica; quien lo desempeña está en mejores condiciones para mantenerse al día con los adelantos tecnológicos en su campo de trabajo e indudablemente se espera que lo haga si desea conservar su posición privilegiada en el taller.

Por cierto, la mayor diferenciación jerárquica aparentemente se opone a la práctica empresarial en boga, que recomienda la adopción de estructuras internas con una mínima estratificación. Sin embargo, no cabe duda de que esta opción se adecua más a la situación de las pequeñas empresas innovadoras, pues les permite beneficiarse en mayor medida de la capacitación laboral y reducir su vulnerabilidad, y facilita su acceso a nuevos cambios tecnológicos. De hecho, se han observado esfuerzos similares por crear cargos expresamente relacionados con la introducción de innovaciones en pequeñas empresas italianas (Franchi, Rieser y Vignali, 1990). Esto sería otra indicación de que el nuevo modelo de organización "ideal" para las pequeñas empresas puede diferir, por lo menos en algunos aspectos, del recomendado para las empresas grandes.<sup>21</sup>

De todos modos, no se debe suponer que esta tendencia a una mayor jerarquización interna provoque en las pequeñas empresas una polarización de las distintas categorías laborales similar a la observada en empresas grandes, porque la organización del trabajo en una empresa pequeña nunca puede superar un cierto grado de fragmentación. Por lo tanto, la proporción de personal, tanto muy especializado como no calificado, siempre será muy baja; o sea, los empleados de las empresas pequeñas tienen que ser versátiles, precisamente por el hecho de ser pocos.

#### D. EFECTOS DEL CAMBIO TECNOLÓGICO SOBRE LAS EXIGENCIAS DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Como se indicó anteriormente, la mayor parte de los empresarios de La Ligua sólo imparten adiestramiento para el puesto en el taller. Ahora bien, cabría esperar que se exigiera un mayor nivel de capacitación a los trabajadores como consecuencia de los cambios en las características del trabajo derivados de las nuevas tecnologías. Efectivamente, observamos en las empresas "innovadoras" de nuestra muestra (las que habían comenzado a utilizar máquinas con control numérico o nuevas técnicas de organización) una mayor propensión a capacitar al personal. Sin embargo, ésta dependería más de los criterios de contratación del personal que de la tecnología utilizada; todos los empresarios del grupo "innovador", con la excepción de uno, dijeron que preferían contratar a personas sin experiencia laboral previa, en tanto que la mayoría de los empresarios del segundo grupo preferían contratar a personas con experiencia anterior. Por lo tanto, es lógico que los primeros dediquen mayores esfuerzos a la capacitación de su personal. Uno de ellos incluso había establecido un sistema de "monitores", en virtud del cual se asignaba a algunos trabajadores la tarea de capacitar a los demás y se les pagaba por hacerlo.

En cambio, encontramos relativamente pocas diferencias entre los dos grupos de empresas con respecto a las actividades de capacitación formal. En efecto, prácticamente todos los empresarios entrevistados indicaron que, a su juicio, ni los nuevos equipos ni las nuevas técnicas de organización exigían un mayor nivel de formación de los trabajadores; por el contrario, insistieron en que las máquinas con control numérico, por ejemplo, eran más fáciles de usar que las máquinas de tejer tradicionales. Sólo dos empresarios encuestados opinaron que sus empleados en particular, y la mano de obra local en general, no tenían la preparación necesaria para aplicar adecuadamente las nuevas tecnologías.

Al parecer, los pequeños empresarios no comparten la opinión común, según la cual las nuevas tecnologías en general, y la microelectrónica en particular, exigen una mayor preparación formal por parte de los trabajadores. Sin embargo, hay dos factores que se deben tomar en cuenta en el caso de La Ligua. El primero es el nivel educacional relativamente alto de la población chilena, especialmente si se le compara con el resto de América Latina: sólo el 8% de los chilenos en edad de trabajar son analfabetos, la tasa de escolaridad es alta (más del 90% en la enseñanza básica y cerca del 60% en la enseñanza media) y la población activa tiene en promedio ocho años de estudios. En un estudio reciente sobre el nivel de preparación de los trabajadores del sector de tejidos de punto de La Ligua se llegó a la conclusión de que sólo el 30% de los tejedores no había completado la enseñanza básica, y que el 25% tenían estudios secundarios completos (Servicio de Cooperación Técnica, 1992b).<sup>22</sup> Esto permitiría deducir que, en promedio, el nivel de preparación de la fuerza laboral chilena supera el mínimo necesario para el manejo adecuado de máquinas computarizadas.

En segundo lugar, la opinión de los empresarios sobre el nivel de formación exigido a la mano de obra no concuerda plenamente con otros comentarios que hicieron. En realidad, en varias oportunidades indicaron que una formación basada solamente en la experiencia práctica posiblemente no estimulara todo lo necesario la capacidad de aprendizaje y que, de hecho, tal vez limitara la capacidad de los trabajadores para adaptarse al cambio tecnológico. Varios empresarios comentaron que en un comienzo sus empleados habían mostrado resistencia a la instalación de nuevas máquinas o a la aplicación de nuevas técnicas de trabajo, aun cuando los beneficiaría al incrementar su productividad y, por lo tanto, sus ingresos. Además, algunos empresarios dijeron que la falta de preparación formal de los trabajadores podría impedir el pleno aprovechamiento en La Ligua de las posibilidades que ofrecían las nuevas tecnologías en términos de incremento de productividad. Por ejemplo, todas las empresas incluidas en la muestra contrataban servicios externos de mantenimiento y sólo tres empresarios habían asignado a sus empleados tareas regulares de mantenimiento preventivo; varios empresarios se quejaron de haber tenido que esperar para que les arreglaran una máquina que no estaba funcionando, más de una semana, incluso por desperfectos de menor importancia, debido a la escasa disponibilidad de servicios de mantención.<sup>23</sup> Además, observamos que las máquinas de tejer con control numérico trabajan a un ritmo más lento en La Ligua que en las fábricas de tejidos de punto más modernas de Santiago, probablemente debido a una deficiente programación.<sup>24</sup> Estos dos factores contribuyen a reducir tanto la flexibilidad como la productividad de las máquinas. Por último, varios empresarios indicaron que, en general, la limitada capacidad de los trabajadores para resolver problemas en forma autónoma dificultaba el control de calidad.

No se consideraba que la capacitación formal podría ofrecer una solución a estos problemas. Por ejemplo, aunque la mayoría de los empresarios estaban conscientes de que tendrían menores pérdidas por paralización de la maquinaria (cuyo costo es aún mayor cuando se trata de máquinas computarizadas, más caras) si los obreros tuvieran más conocimientos técnicos, ninguno de ellos había mandado a sus obreros a tomar clases de mantenimiento y reparación. Esta falta de interés de los empresarios por la capacitación se puede explicar por varios motivos. Uno de ellos, indudablemente importante, es la alta tasa de rotación

del personal, que impide al empresario recibir todos los beneficios de la capacitación. Además, en La Ligua las posibilidades de capacitación son muy limitadas; los cursos organizados por la municipalidad cumplen con objetivos de orden primordialmente social, puesto que su propósito es reforzar los conocimientos básicos de los jóvenes -en su mayoría de origen rural- que no han terminado la enseñanza media u ofrecer posibilidades de trabajar por cuenta propia a los cesantes. Los únicos cursos formales de capacitación impartidos en las empresas de nuestra muestra son aquéllos que dictan los proveedores de máquinas recién instaladas. Por último, según la opinión local dominante el dinamismo de la demanda y el diferencial de salarios entre Chile y sus competidores extranjeros todavía permiten compensar la ineficiencia derivada de la escasa calificación del personal. Si bien algunos de los empresarios entrevistados estaban conscientes de su vulnerabilidad en este ámbito, ninguno había formulado una estrategia para hacer frente al problema.

Además, aunque la mayoría de los empresarios indicó que una reforma educacional permitiría aumentar la productividad de las futuras generaciones, muy pocos pudieron definir claramente sus necesidades en materia de formación laboral. Unos cuantos empresarios "innovadores" insistieron en la creciente importancia de una buena formación básica en matemáticas y geometría; también insistieron en la importancia de la capacidad y la disposición para aprender nuevas técnicas, y para adaptarse constantemente a los cambios en la tecnología y la organización del trabajo. Sin embargo, las aptitudes que los empresarios de La Ligua valoraban más en su personal eran las relacionadas con valores generales como la puntualidad, la dedicación y el sentido de responsabilidad. También en este caso, el alto grado de rotación del personal aparece como el principal factor explicativo de estas preferencias; por ejemplo, uno de los empresarios encuestados dijo que prefería contratar a hombres casados para no correr el riesgo de que renunciaran poco después de entrar a trabajar. Un caso extremo de reacción ante la inestabilidad de la mano de obra local es el de una empresa de La Ligua que decidió mantener una sala de ventas en la ciudad, pero trasladar la mayor parte de sus talleres a Santiago, donde los salarios son más altos pero la rotación del personal es menor.

Por otra parte, es lógico que los empresarios poco propensos a impartir capacitación, prefieran contratar a egresados de escuelas técnicas o industriales, sobre todo en las especialidades de electrónica y mecánica general. En este sentido, la opinión de los pequeños empresarios encuestados difiere notablemente de la expresada por gerentes de grandes empresas, que por lo general prefieren contratar a egresados de la enseñanza secundaria general, en lugar de egresados de escuelas técnicas (CEPAL/OREALC, 1992). Es importante señalar que la preferencia del pequeño empresario por contratar a egresados de escuelas técnicas se extiende a los "innovadores"; esto tendería a confirmar de que la computarización de la maquinaria ha incrementado su eficiencia, pero no ha alterado profundamente las bases del conocimiento técnico del sector.

Sin embargo, también es digno de mención el hecho de que pocos empresarios entrevistados (y sólo dos empresarios del grupo "innovador") estuvieran participando activamente en la definición de un programa de estudios técnicos a nivel secundario destinado específicamente a la formación de personal para el sector de tejidos de punto de La Ligua. De hecho, la mayoría de los encuestados consideraban que este programa estaba condenado al fracaso, por tener escaso financiamiento, maquinaria obsoleta, un cuerpo docente poco profesional, y en general, insuficientes vínculos con el sector. Obviamente, el bajo nivel de comunicación entre los empresarios y entre éstos y las instituciones públicas no ayudaba a superar esos problemas.

## E. EFECTOS DEL CAMBIO TECNOLÓGICO SOBRE LA GESTIÓN EMPRESARIAL

En resumen, los pequeños empresarios de La Ligua planteaban demandas muy poco articuladas con respecto a la educación y la capacitación de los trabajadores, por lo que difícilmente podían contribuir a reforzar la oferta local en este ámbito. No obstante, también hay que considerar que el cambio tecnológico representa un desafío para el empresario. El pequeño empresario se enfrenta a una tarea compleja y multidimensional, dado que debe desempeñar diversas funciones que en una empresa grande realizan distintas personas. En el sector de la confección en general, y de fabricación de tejidos de punto en particular, los problemas de gestión son aún mayores debido a las marcadas fluctuaciones estacionales y a la constante incertidumbre que caracteriza a estas actividades. En este contexto, el cambio tecnológico aparece como un desafío más en un trabajo de por sí exigente.

La mayoría de los empresarios de nuestra muestra son originarios de La Ligua. En promedio, tienen entre 48 y 50 años. La mayor parte de ellos tienen un título universitario o de un instituto profesional especializado; sin embargo, muy pocos han cursado estudios relacionados con la fabricación de tejidos de punto, o con la industria textil en general. Los empresarios provienen de un espectro social muy amplio: encontramos desde exterratenientes acomodados hasta extejedores que habían establecido su propia empresa. Sin embargo, no pudimos relacionar ninguno de estos factores con la innovación empresarial. El grupo "innovador" es sólo un poco más joven que el promedio (45 años) y tiene un nivel de educación ligeramente superior, lo que sí se relaciona con su edad, pues todos los empresarios menores de 40 años que entrevistamos tenían un título universitario. Sin embargo, entrevistamos tanto a ex tejedores "innovadores" como a profesionales jóvenes que no mostraban ningún interés por modernizar sus empresas.

En términos de gestión empresarial, la principal característica que distingue al grupo "innovador" es su actitud con respecto a la información. Todos los empresarios de la muestra, fueran o no innovadores, estaban interesados en contar con más y mejor información sobre los mercados, especialmente los mercados externos, y sobre determinadas máquinas y técnicas de organización. Sin embargo, los "innovadores" solían recurrir a mejores fuentes de información para la selección de nuevas máquinas, y mostraban interés por compartir información sobre nuevas técnicas de organización con otros empresarios locales; por consiguiente, todos contribuían activamente al intercambio de información a nivel local, que les servía de base para gran parte de sus decisiones empresariales. En cambio, los empresarios del otro grupo se mostraban muy reacios a compartir información sobre sus empresas con otros productores y en muchos casos su conocimiento de las demás empresas era incorrecto; solían usar fuentes de información externas, en general informales, para tomar decisiones. En la figura 2 se observa que la información está estrechamente vinculada a la innovación: todas las empresas que aparecen en el cuadrante superior derecho (las más innovadoras) son las que compartían información y participaban activamente en las redes locales de contactos.

## CONCLUSIONES

No cabe duda de que este estudio de las consecuencias que ha tenido el cambio tecnológico para los pequeños productores chilenos de tejidos de punto tiene un alcance demasiado limitado para que podamos formular recomendaciones generales sobre políticas. Sin embargo, proporciona algunas indicaciones de que se deberían reconsiderar algunas de las medidas tradicionales de fomento del cambio tecnológico en las pequeñas empresas.

En primer lugar, llegamos a la conclusión de que la difusión de las nuevas tecnologías, y en particular el uso de nuevos equipos computarizados, son bastante más generalizados que lo que se suele suponer. Las pequeñas empresas chilenas pueden ser muy heterogéneas desde el punto de vista técnico, pero en varios casos observamos que la maquinaria instalada sólo mostraba un atraso de un par de años con respecto a los equipos utilizados en empresas exportadoras de mayor tamaño de Santiago; esto difiere notablemente de la opinión muy difundida, incluso en círculos oficiales, según la cual los equipos de las pequeñas empresas de los sectores tradicionales muestran un retraso de por lo menos 30 años con respecto al patrón internacional.

Esta opinión generalizada y errónea obstaculiza a su vez la difusión de las nuevas técnicas de organización productiva; como ya hemos indicado, las técnicas vigentes de organización del trabajo son mucho más anticuadas que los equipos. Pero como en los servicios estatales de asistencia técnica se considera que las empresas pequeñas están muy atrasadas en lo que respecta a los equipos, tienden a concentrarse en la provisión de información sobre la maquinaria. Este es un servicio público útil y necesario, puesto que la información disponible a nivel local es generalmente escasa y poco fidedigna; pero por otra parte, lamentablemente, se otorga poca importancia a la difusión de técnicas alternativas de organización del trabajo, pese a que permitirían incrementar la productividad de las pequeñas empresas a un costo relativamente bajo. En vista de esta situación, es lógico que hayamos encontrado empresas con demasiadas máquinas subutilizadas, que a la vez presentan graves deficiencias en la organización del trabajo y en el manejo de los recursos humanos.

Sin embargo, cabe reconocer que se sabe muy poco de las técnicas de gestión o de formación del personal adecuadas para las pequeñas empresas en esta nueva era tecnológica. Más bien, se suele suponer que la "práctica ideal" establecida para las empresas grandes y ampliamente difundida también es válida para las empresas de menor tamaño. Algunas de las conclusiones de nuestro estudio permiten suponer que posiblemente no sea así. Como indicamos, algunas empresas pequeñas han explorado nuevas formas de organización que les permitan aprovechar mejor los beneficios de la capacitación laboral y que difieren del modelo de gestión ahora en boga. Un estudio más a fondo de las prácticas de las empresas pequeñas innovadoras en materia de organización podría ayudar a redefinir los servicios públicos de asistencia técnica que se deberían prestar a las pequeñas empresas.

Por otra parte, es importante destacar la contribución clave que podría hacer el desarrollo institucional a la difusión tecnológica en las pequeñas empresas. Para superar la falta de confianza entre productores, las instituciones públicas deberían fomentar activamente el intercambio de información entre empresas y contribuir a su interacción.

Asimismo, determinamos que, a diferencia de los gerentes de grandes empresas, la mayoría de los pequeños empresarios prefieren contratar a egresados de escuelas técnicas. Por lo tanto, es posible que la tendencia predominante en materia educacional, que fomenta el fortalecimiento de la enseñanza general en desmedro de la educación técnica, perjudique a las empresas pequeñas que tienen una

capacidad limitada de capacitación. En caso de que se desee fortalecer su competitividad, es evidentemente fundamental otorgar más atención a sus necesidades específicas en el proceso actual de reforma de los sistemas de educación y capacitación. Sin embargo, también hemos señalado que pocos de los empresarios que entrevistamos podían definir claramente qué tipo de formación necesitaban que se impartiera a su personal. Es importante, entonces, determinar qué instrumentos de política pública podrían capacitar a los pequeños empresarios para articular sus demandas en materia de educación. La capacitación de los empresarios podría convertirse en un instrumento para reforzar la capacidad del sector para definir sus demandas de formación laboral y, a la larga, su capacidad para hacer frente a los cambios tecnológicos. También se debería alentar a los establecimientos educacionales locales para que fortalezcan sus vínculos con las pequeñas empresas y fomenten la definición de servicios adecuados de formación.

### Notas

1 Pavitt (1984) define el cambio tecnológico en las industrias tradicionales como un caso de "dominación de los proveedores".

2 La ciudad de La Ligua está cerca de varios balnearios de gran renombre y a pocas millas de la carretera que une a Chile y Argentina, la principal vía de acceso de la mayoría de los turistas que visitan Chile.

3 Parte de la producción se vende a comerciantes del sector informal que los revenden en Santiago.

4 El Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), una institución pública, abrió recientemente una oficina en La Ligua y ofrece periódicamente cursos y conferencias sobre temas de interés para el sector de tejidos de punto.

5 El sistema educacional chileno es un sistema descentralizado a nivel municipal; la mayor parte del financiamiento de las escuelas primarias y secundarias públicas o privadas reconocidas proviene de una subvención estatal que las escuelas reciben en función de los niveles de matrícula y asistencia. Desde 1990, el Estado también financia programas destinados a elevar la calidad de la educación básica; además, ha dado apoyo a la creación de carreras de enseñanza técnica en las escuelas secundarias. Por otra parte, el gobierno chileno ha tomado una serie de medidas con el objeto de fomentar la capacitación en empresas, por ejemplo, mediante un sistema de franquicias tributarias; sin embargo, son muy pocas las pequeñas empresas que se acogen a estos beneficios.

6 La única excepción es el sector de imprentas y editorial, donde los equipos offset han producido una verdadera revolución en el proceso productivo.

7 Véanse, entre otros, PREALC (1990) y Fleury (1988).

8 No cabe duda de que la estabilidad macroeconómica y política característica de Chile en 1992 fue un elemento que contribuyó de una manera importante a que se adoptara esta alternativa; de hecho, varios empresarios dijeron que habían suspendido las inversiones hasta el cambio de gobierno, puesto que la inestabilidad política no les permitía determinar claramente las perspectivas a largo plazo. Esto confirma la idea de que las condiciones macroeconómicas ejercen una influencia significativa en las decisiones de inversión y modernización tecnológica, como ha quedado de hecho demostrado en varios estudios.

9 Por ejemplo, muchas empresas de La Ligua habían comprado máquinas de tejer circulares de segunda mano en Estados Unidos y Brasil, para responder a una mayor demanda de suéteres con diseños jacquard. Algunos empresarios viajaron a esos países para elegir personalmente las máquinas sobre la base de información obtenida por contactos personales; otros importaron los equipos por intermedio de proveedores locales. La instalación de las máquinas en Chile resultó difícil y costosa, debido en primer lugar a la falta de repuestos y de técnicos especializados y, en segundo término, a los gastos de adaptación de los motores al voltaje empleado en el país. Por último, en vista de que la demanda de suéteres jacquards se redujo rápidamente al cambiar las tendencias de la moda, la mayoría de estas máquinas, sino todas, han quedado en desuso o bien están trabajando a baja capacidad.

10 Como se indicó en la sección 1, la única asociación de empresarios que hay en La Ligua participa activamente en la política local. Además, aunque la mayoría de sus miembros pertenecen al sector de tejidos de punto, la asociación acoge a todos los pequeños empresarios de La Ligua, independientemente del sector al que pertenezcan.

11 Bianchi (s/f) ofrece un análisis crítico del caso de los distritos industriales italianos.

12 Carlota Pérez, conferencia dictada en la CEPAL, Santiago (Chile), septiembre de 1990.

13 Patricia Flynn (1989) presenta una reseña de la literatura sobre este tema publicada en los Estados Unidos; y PREALC (1990) presenta una reseña similar para el caso de Brasil.

14 Entre las numerosas publicaciones sobre el tema véanse, para el caso particular de América Latina, CEPAL/OREALC (1992), C. Pérez (1989) y W. Haddad y otros (1990).

15 La mayoría de las empresas subcontratistas son informales y muy pequeñas, y en muchos casos toda su maquinaria se reduce a una sola máquina de tejer manual.

16 Cuando realizamos nuestra investigación, una máquina de tejer manual con control numérico costaba entre 1 500 y 3 000 dólares en La Ligua.

17 En promedio, en las empresas de la muestra los tejedores tenían siete años de antigüedad, y los encargados de confección poco menos de cuatro años. La mayor rotación que caracteriza a esta última categoría se debe en gran medida a que está integrada en su mayor parte por mujeres.

18 Por ejemplo, Zoltas y Audresch (1990) han identificado este tipo de tendencia en las industrias metalmeccánicas de los Estados Unidos.

19 A diferencia de las empresas formales, las informales evaden la mayoría de los impuestos (patentes, contribuciones laborales o impuesto al valor agregado).

20 En promedio, el sueldo de los jefes de taller supera en un 20% a un 25% el de los demás obreros. Además, como se indicó en la sección anterior, no se les paga a trato, sino que reciben un salario fijo mensual.

21 Si bien la mayoría de las empresas innovadoras de nuestra muestra ha optado por esta alternativa, no todas lo han hecho; uno de los empresarios indicó que, precisamente por tener pocos empleados, le resultaba imposible establecer una estructura jerárquica formal en su empresa.

**22 En Chile la educación comienza con 8 años de educación básica, seguidos por 4 años de enseñanza media. La educación es obligatoria hasta los 14 años.**

**23 Ningún servicio de mantención tiene sucursal en La Ligua; por lo tanto, hay que contratar a servicios de Santiago.**

**24 Una máquina mal programada trabaja más lentamente y, además, consume más material y energía eléctrica, lo que reduce aun más su productividad.**



## BIBLIOGRAFIA

Bielschowsky, Ricardo (1992), Transnational Corporations and the Manufacturing Sector in Brazil, documento de sala DSC/6, Simposio de alto nivel sobre la contribución de las empresas transnacionales al crecimiento y el desarrollo de América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, CEPAL, 14 de septiembre.

Bianchi, P. (s/f), Concorrenza dinamica, distretti industriali e interventi locali.

Brusco S. y otros (1991), Il settore tessile abbigliamento. Un confronto fra sistemi produttivi: Carpi, Thiene, Benetton, Leicester, proyecto de investigación del Programa COMETT de la Comunidad Europea.

CEPAL/OREALC (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe) (1992), Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad (LC/G.1702/Rev.2-P), Santiago de Chile, marzo. Publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: S.92.II.G.6.

Dominguez-Villalobos, Lilia, and Flor Brown Grossman (1992), Employment and Income Effects of Structural and Technological Changes in Footwear Manufacturing in Mexico, World Employment Programme, Working Paper (WEP 2-22/WP.224), Organización Internacional del Trabajo (OIT), Ginebra, febrero.

Ffrench-Davis, Ricardo (1991), "Desarrollo económico y equidad en Chile: herencias y desafíos en el retorno a la democracia", serie Estudios CIEPLAN, N° 31, Santiago de Chile.

Fleury, A. (1988), The Impacts of Microelectronics on Employment and Income in the Brazilian Metal-Engineering Industry, World Employment Programme, Working Papers (WEP 2-22/WP 188), Organización Internacional del Trabajo (OIT), Ginebra, febrero.

\* Flynn, Patricia M. (1989), "Introducing new technology into the workplace: the dynamics of technological and organizational change", Investing in People, Commission in Workforce Quality and Labor Market Efficiency, Background Papers, vol. 1, Washington, D.C., Departamento del Trabajo, septiembre.

\* Franchi, M., V. Rieser and L. Vignali (1990), "Note sul modello organizzativo dell'impresa distrettuale", Economia e Politica Industriale, N° 66.

Haddad, Wadi D. y otros (1990), Education and Development. Evidence for New Priorities, serie Documentos para discusión, N° 95, Banco Mundial, Washington, D.C.

Hoffman, Kurt (1985), "Clothing, chips and competitive advantage: the impact of microelectronics on trade and production in the garment industry", World Development, Vol.13, N° 3.

Kaplinsky, R. (1985), "Electronics-based automation technologies and the onset of systemofacture: implications for Third World industrialization", World Development, Vol. 13, N° 3.

Pavitt, K. (1984), "Patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", Research Policy, Vol.13, N° 6.

\* Pérez, Carlota (1989), Technical Change, Competitive Restructuring and Institutional Reform in Developing Countries, serie Documentos para discusión, N° 4, Strategic Planning and Review Department, Banco Mundial, Washington, D.C., diciembre.

Piore M. J. y Sabel C.F. (1984), The Second Industrial Divide. Possibilities for Prosperity, Nueva York, Basic Books.

PREALC (Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe) (1990), Nuevas tecnologías, difusión sectorial, empleo y trabajo en Brasil: un balance, serie Documentos de trabajo, N° 351, Santiago de Chile, agosto.

\* Román E. (1991), La pequeña industria ante el reto de la modernización, Santiago de Chile, Ediciones del Ornitorrinco.

Rush, Howard y João Carlos Ferraz (1992), Employment, Skills and Training in Brazil: The Implications of New Modernizing Innovations, inédito.

SERCOTEC (Servicio de Cooperación Técnica) (1992a), Estudio de mercado de los productos de la industria textil de La Ligua, Santiago de Chile, inédito.

\_\_\_\_\_ (1992b), Estudio de calificación laboral, sector tejido de punto, La Ligua, Santiago de Chile, inédito.

\* Zoltas, J. Acs y David B. Audretsch (1990), Innovation in Small Firms, Cambridge, Mass., MIT Press.







